

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА"**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 2

з дисципліни

“Дискретна математика”

Виконав:

студент групи КН-114

Гудима Анастасія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів - 2019

Тема: Моделювання основних операцій для числових множин.

Мета: Ознайомитись на практиці із основними поняттями теорії множин, навчитись будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїти принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.

Завдання варіанту №5 з додатку 1

1. Для даних скінчених множин $A=\{1,2,3,4,5,6,7\}$, $B=\{4,5,6,7,8,9,10\}$, $C=\{1,3,5,7,9\}$ та універсума $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ знайти множину, яку задано за допомогою операцій:

а) $A \cap B \cup C$;

б) $\neg A \Delta \neg C$.

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $C \setminus (\neg A \cup \neg B) \cap C$. Знайти його потужність.

3. Нехай маємо множини: N – множина натуральних чисел, Z – множина цілих чисел, Q – множина раціональних чисел, R – множина дійсних чисел; A, B, C – будь-які множини. Перевірити які твердження є вірними (в останній задачі у випадку невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

а) $3 \in \{\{1, 2, 3\}, 4\}$;

в) $Q \cap Z \subset R \setminus N$;

б) $Z \subset N$;

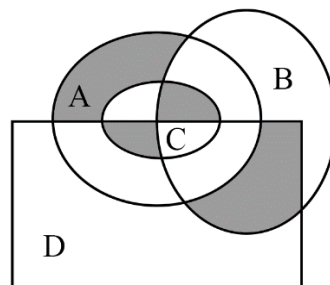
г) $Q \setminus Z \subset R \setminus N$;

д) якщо $A \subset B$ і $A \subset C$, то $A \subset B \cap C$.

4. Логічним методом довести тотожність: $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину $B \cap (A \Delta (C \setminus B)) \setminus A$.

6. Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



7. Спростити вигляд множини, яка задана за допомогою операцій, застосовуючи закони алгебри множин (у відповідь множини можуть входити не більше одного разу): $((A \Delta B) \setminus \neg C) \cap B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C)$.

8. Скільки чисел серед 1, 2, 3, ..., 99, 100 таких, що не діляться на жодне з чисел 2, 3, 5?

Розв'язок

$$1. A = 1111111000 \quad C = 1010101010$$

$$B = 0001111111 \quad U = 1111111111$$

$$a) A \cap B = 0001111000; A \cap B \cup C = 1011111010.$$

$$б) \neg A = 0000000111; \neg C = 0101010101; \neg A \Delta \neg C = 0101010010.$$

$$2. (\neg A \cup \neg B) = \{1, 2, 3, 8, 9, 10\}; (\neg A \cup \neg B) \cap C = \{1, 3, 9\};$$

$$C \setminus (\neg A \cup \neg B) \cap C = \{5, 7\}.$$

Булеан:

$$C \setminus (\neg A \cup \neg B) \cap C = \{\{\emptyset\}, \{5\}, \{7\}, \{5, 7\}\}$$

$$|C \setminus (\neg A \cup \neg B) \cap C| = 4$$

$$3. a) 3 \in \{1, 2, 3, 4\} - \text{твердження вірне};$$

$$б) Z \subset N - \text{твердження невірне};$$

$$в) Q \cap Z \subset R \setminus N - \text{твердження невірне};$$

$$г) Q \setminus Z \subset R \setminus N - \text{твердження вірне};$$

$$д) \text{ якщо } A \subset B \text{ і } A \subset C, \text{ то } A \subset B \cap C - \text{твердження вірне};$$

Доведення: допустимо, $A = \{3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, тоді

$$B \cap C = \{3, 4, 5\}, \text{ отже } A \subset B \cap C.$$

$$4. A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$$

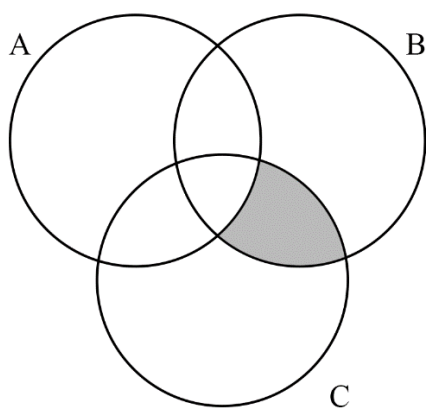
$$A \setminus (B \cup C) = A \cap \neg(B \cup C) = A \cap (\neg B \cap \neg C)$$

$$(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = (A \cap \neg B) \cap (A \cap \neg C) = A \cap (\neg B \cap (A \cap \neg C)) =$$

$$= A \cap ((A \cap \neg C) \cap \neg B) = A \cap (A \cap (\neg C \cap \neg B)) = (A \cap A) \cap (\neg C \cap \neg B) =$$

$$= A \cap (\neg B \cap \neg C)$$

$$5. B \cap (A \Delta (C \setminus B)) \setminus A$$



6. $((B \cap D) \setminus (A \cup C)) \cup (A \setminus (B \cup C \cup D)) \cup ((C \cap B) \setminus (C \cup D)) \cup ((C \cap D) \setminus (B \cup C)).$

7. $((A \Delta B) \setminus \neg C) \cap B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C)$

1) $(A \Delta B) \setminus \neg C$

$$\begin{aligned} (A \Delta B) \setminus \neg C &= (A \Delta B) \cap C = ((A \cup B) \cap (\neg A \cup \neg B)) \cap C = (C \cap (A \cup B)) \cap \\ &(\neg A \cup \neg B) = ((C \cap A) \cup (C \cap B)) \cap (\neg A \cup \neg B) = ((\neg A \cup \neg B) \cap (C \cap A)) \cup \\ &((\neg A \cup \neg B) \cap (C \cap B)) = (((C \cap \neg A) \cup (C \cap \neg B)) \cap A) \cup (((C \cap \neg A) \cup (C \cap \\ &\neg B)) \cap B)) = (A \cap (C \cap \neg B)) \cup (B \cap (C \cap \neg A)) \end{aligned}$$

2) $B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C)$

$$B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = B \cup (A \cap (B \cup C)) = (B \cup (B \cup C)) \cap (B \cup A) = (B \cup C) \cap (B \cup A) = B \cup (C \cap A)$$

3) $(A \cap (C \cap \neg B)) \cup (B \cap (C \cap \neg A)) \cap B \cup (C \cap A)$

$$\begin{aligned} (A \cap (C \cap \neg B)) \cup (B \cap (C \cap \neg A)) \cap B \cup (C \cap A) &= ((B \cap (A \cap (C \cap \neg B))) \cup (B \\ &\cap (B \cap (C \cap \neg A)))) \cup (C \cap A) = (B \cap (C \cap \neg A)) \cup (C \cap A) = ((C \cap A) \cup B) \cap \\ &((C \cap A) \cup (C \cap \neg A)) = ((C \cap A) \cup B) \cap (C \cap (A \cup \neg A)) = ((C \cap A) \cup B) \cap C = \\ &= (C \cap (C \cap A)) \cup (B \cap C) = (C \cap A) \cup (C \cap B) = C \cap (A \cup B) \end{aligned}$$

8. A – множина чисел від 1 до 100; $|A|=100$;

B – множина чисел які не діляться на жодне з чисел 2,3,5; $|B|=?$;

C – множина чисел які діляться на 5; $|C| = 20$;

D – множина чисел які діляться на 2; $|D| = 50$;

E – множина чисел які діляться на 3; $|E| = 33$;

$B = A \setminus (C \cup D \cup E)$; $|C \cup D| = 60$; $|C \cup D \cup E| = 74$;

$|B| = 26$.

Ввести з клавіатури дві множини символьних даних. Реалізувати операцію об'єднання над цими множинами. Вивести на екран новоутворену множину. Знайти програмно булеан цієї множини.

Програма має передбачати такі можливості:

1. Автоматичне знаходження результуючих множин, поданих списками елементів, для відповідного завдання:

- запис характеристичних векторів заданих множин (в універсальну включити всі елементи заданих);
- запис отриманих множин списком елементів;
- запис потужності утворених множин;
- запис булеану однієї з них.

2. Введення вхідних даних вручну:

- задати елементи першої множини;
- задати елементи другої множини.

3. Некоректне введення даних (символьних чи числових).

4. Виведення відповідного повідомлення у випадку неіснування розв'язку.

Розв'язок

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

int main(void)
{
    char u[26] = {'a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z'};
    cout<<"U = { ";
    for(int i=0;i<26;i++)
    {
        cout<<u[i]<<" ";
    }
    cout<<"\n"<<"\nEnter the size of array a: ";    //введення a
    int n_a;
    cin>>n_a;
    if((n_a<0)||(n_a>26))
    {cout<<"Data entered incorrectly";return 0;}
    char a[n_a];
    int s=0;
    cout<<"Enter the elements of array a (example: a b c d): ";
    for(int i=0;i<n_a;i++)
    {
        cin>>a[i];
        for(int j=0;j<26;j++)
        {
            if(a[i]==u[j])
            {
                s++;
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}
if(s==0)
{
    cout<<"Data entered incorrectly";return 0;
}
s=0;
}

cout<<"\nEnter the size of array b: ";          //вводим b
int n_b;
cin>>n_b;
if((n_b<0)|| (n_b>26))
{cout<<"Data entered incorrectly";return 0;}
char b[n_b];
s=0;
cout<<"Enter the elements of array a (example: a b c d): ";
for(int i=0;i<n_b;i++)
{
    cin>>b[i];
    for(int j=0;j<26;j++)
    {
        if(b[i]==u[j]){s++;}
    }
    if(s==0){cout<<"Data entered incorrectly";return 0;}
}
s=0;
}

cout<<"\nA = { ";
for(int i=0;i<n_a;i++)
{cout<<a[i]<<" ";}
cout<<"}";

cout<<"\nB = { ";
for(int i=0;i<n_b;i++)
{cout<<b[i]<<" ";}
cout<<"}"<<"\n"<<"\n";

int i,j,l;          //комп'ютерна представлення a
int au[26];
for (i=0;i<26;i++)
{
    l = 0;
    for (j=0;j<n_a;j++)
    {
        if (a[j]==u[i])
        {
            l++;
        }
    }
    if (l!=0)
    {
        au[i]=1;
    }
    else au[i]=0;
}

```

```

cout<<"A = { ";
for (i=0;i<26;i++)
{cout<<au[i]<<" ";}
cout<<"}\n";

int bu[26];      //комп'ютерне представлення b
for (i=0;i<26;i++)
{
    l = 0;
    for (j=0;j<n_b;j++)
    {
        if (b[j]==u[i])
        {
            l++;
        }
    }
    if (l==1)
    {
        bu[i]=1;
    }
    else bu[i]=0;
}
cout<<"B = { ";
for (i=0;i<26;i++)
{cout<<bu[i]<<" ";}
cout<<"}\n"<<"\n";

int abu[26];

for (i=0;i<26;i++)
{
    if (au[i]==1 || bu[i]==1)
    {
        abu[i]=1;
    }
    else abu[i]=0;
}
cout<<"A v B = { ";
for (i=0;i<26;i++)
{cout<<abu[i]<<" ";}
cout<<"}\n";

int z = 0;
char ab[z];
j=0;
for (i=0;i<26;i++)
{
    if(abu[i]==1)
    {
        z++;
        ab[j]=u[i];
        j++;
    }
}
cout<<"A v B = { ";
for (i=0;i<z;i++)
{cout<<ab[i]<<" ";}

```

```
cout<<" }\n\n";

cout<<"Your bulean looks like:\n";
cout<<" ";
int k = pow(2,z);
for (i=0;i<k;i++)
{
    for(j=0;j<z;j++)
    {
        if(i&(1<<j))
            {cout<<ab[j]<<" ";}
    }
}

cout<<"\n";
}

}
```

```
U = { a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z }

Enter the size of array a: 3
Enter the elements of array a (example: a b c d): h a h

Enter the size of array b: 4
Enter the elements of array a (example: a b c d): c b a d

A = { h a h }
B = { c b a d }

A = { 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 }
B = { 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 }

A v B = { 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 }
A v B = { a b c d h }
```

Your boolean looks like:

```
a
b
a b
c
a c
b c
a b c
d
a d
b d
a b d
c d
a c d
b c d
a b c d
h
a h
b h
a b h
```

```
c h
a c h
b c h
a b c h
d h
a d h
b d h
a b d h
c d h
a c d h
b c d h
a b c d h
```

```
Process returned 0 (0x0)   execution time : 22.811 s
Press any key to continue.
```